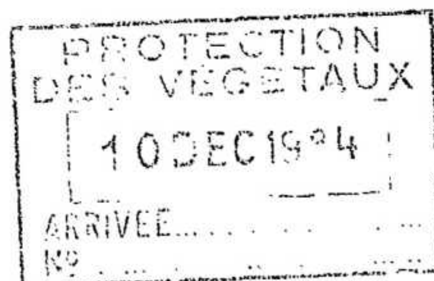
Aurelie

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

SERVICE DE LA PROTECTION DES VEGETAUX



CHARBON DES INFLORESCENCES DU MAÏS

****

Sphacelotheca reiliana

R A P P O R T   G E N E R A L

SURVEILLANCE PHYTOSANITAIRE

\- 1 9 8 4 -

Circonscription : AQUITAINE

Rapporteur : A. VAUTRIN

I - HISTORIQUE

En Août 1983, la Coopérative Agricole du Bassin de l'Adour apportait dans le laboratoire de la Protection des Végétaux à PAU un maïs attaqué par du charbon au niveau des inflorescences et des épis. Les symptômes étaient différents de ceux de l'Ustilago, c'est pourquoi une confirmation dans le diagnostic était demandée à notre Service. Ce diagnostic était confirmé par le GRISP de BORDEAUX comme étant Sphacelotheca reiliana.

Cette attaque provenait d'une parcelle de maïs semences située dans le secteur GARLIN-RISCLE-AIRE SUR ADOUR. La variété produite était Cuzco. Environ 4 ha furent touchés fortement. 60 % des pieds atteints. La parcelle fut entièrement détruite aux colorants nitrés puis brûlée.

Un deuxième secteur était détecté par le SPV de PAU avec l'aide de la FDGPC des Pyrénées-Atlantiques, en particulier le groupement de BIDACHE, sur des parcelles de maïs doux de variété Jubilé cultivé à GUICHE.

Le troisième secteur signalé dans le Maine-et-Loire n'est plus à retenir car il ne s'agissait pas de sphacelotheca.

L'INRA avait détecté en 1982 une parcelle atteinte en Limagne.

En dehors des deux secteurs fortement atteints, il existait quelques parcelles où des pieds contaminés avaient été notés en 1983, et situées à CONCHEZ et BIDACHE.

Souvent l'attaque se limitait à deux ou trois pieds atteints par parcelle. Il semblerait que le champignon soit présent en France à l'état sporadique depuis au moins 10 ans.

II - CHOIX DU THEME

La gravité de cette maladie est sans commune mesure avec l'Ustilago. Elle détruit entièrement l'épi quand elle est présente sur un pied. L'estimation de l'attaque faite par l'AGPM et l'INRA en 1983 se chiffrait à 2.000 ha.

Toute la profession, en particulier les producteurs de semences de maïs, ainsi que l'Association Générale des Producteurs de Maïs, ont montré

.../...

beaucoup d'inquiétude devant un possible développement de cette maladie. Quand on connaît l'importance de la culture de maïs consommation en France, le développement du maïs doux qui va bientôt atteindre 8.000 ha dans le Sud-Ouest, et que 70 % des semences de maïs sont produites dans les départements des Landes, Pyrénées-Atlantiques et Gers, on mesure la gravité d'une telle maladie dans cette zone !

Notre Service intéressé au premier chef par un tel problème a estimé qu'il devait être traité avec beaucoup de discrétion, et en collaboration avec tous les organismes professionnels concernés.

Trois réunions interprofessionnelles ont été organisées entre Novembre 1983 et Juillet 1984 pour définir des méthodes de surveillance, d'analyse de laboratoire et de lutte.

III - LOCALISATION DE LA MALADIE EN 1984

1° - Maïs semences :

En ce qui concerne les productions de semences, le contrôle des îlots a été effectué par le SOC (Service Officiel de Contrôle).

* Foyer d'AURENSAN (Gers) : après la destruction en 1983 des maïs atteints (production Cuzco), des graminées fourragères ont été semées sur ces parcelles.

Sur d'autres parcelles du secteur, infestation importante des mâles stériles des variétés appartenant au groupe Texas Type 64 AT qui ont été détruits.

4 parcelles de la variété Adonis sont atteintes à un taux très faible de 1 à 2 °/₀₀ sur 7 à 8 ha.

* Foyer de VIELLA (Gers) : 7,5 ha de la variété Eva atteinte ont été détruits avant récolte alors que le taux d'infestation atteignait 10 % des pieds.

* Foyer de BARCELONE DU GERS (Gers) : 7 ha de la variété Déa ont été détruits.

* Foyer de ST GERME (Gers) : Quelques petits foyers composés de mâles stériles de la variété Mona ont été détruits.

* Foyer d'AIGNAN (Gers) : Très petit foyer touchant la lignée mâle de Sava.

.../...

2° - Maïs consommation :

* Foyer d'AURENSAN : attaques limitées, 5 à 15 %, sur une quinzaine d'hectares concernant les variétés Sabrina et Axia.

* Foyer de CONCHEZ (Pyrénées-Atlantiques) : attaque de 1 à 2 % sur variété Eva.

* Foyer de BIDACHE (Pyrénées-Atlantiques) : attaques très fortes, 80 % sur variété Lion.

* Foyer de ST LOUIS DE MONTFERRAND (Gironde) : sur variété Mamouth 5 %.

* Foyer d'AMBARES (Gironde) : sur variété Mamouth 1 %.

* Foyer de la CHAPELLE D'AIGRE (Charente) : 1 seul pied trouvé.

3° - Maïs doux :

* Foyer de GUICHE (Pyrénées-Atlantiques) : sur variété Mérite, 30 à 50 % de pieds atteints (En 1983, ces parcelles étaient semées avec un maïs doux Jubilé qui avait été fortement attaqué).

IV - EVOLUTION DE LA MALADIE SUR UNE PARCELLE TEST

Une parcelle test avait été choisie pour suivre en 1984 l'évolution de la maladie.

Cette parcelle avait été fortement attaquée en 1983 (environ 80 % de pieds atteints). Il s'agissait d'un maïs doux, variété Jubilé, produite à GUICHE par les Ets BONDUELLE. Cette année, ces établissements avaient semé une autre variété de maïs doux, Mérite, qui s'est révélée être aussi sensible. Il s'agit de parcelles situées dans des lieux qui furent inondés en Janvier et en Mai 1984.

- Semis tardifs dûs aux mauvaises conditions climatiques de Mai et début Juin : le 16.06.
- Stade 2 à 3 feuilles : le 27.06.
- Stade 7 à 8 feuilles : le 14.07.
- Stade 10-12 feuilles : le 09.08.
- Début floraison ♂ (10 % inflorescences dehors) : le 16.08. Observation des premiers symptômes sur panicules.
- Fin floraison ♀ : le 05.09. : 30 % d'attaque

.../...

- Stade laiteux : le 20.09.

- Récolte : le 30.09. : environ 35 % de pieds étaient attaqués.

Une deuxième parcelle beaucoup moins fortement attaquée (2 à 3 %) avait été repérée en 1983 à CONCHEZ. Cette parcelle a été semée assez tardivement, le 08 Juin, avec une variété demi précoce, Eva. L'attaque a été du même ordre ou même plutôt légèrement inférieure (1 à 2 %) que l'an dernier. Elle aussi se situait en bordure d'un ruisseau dans une zone très humide.

V - DEVELOPPEMENT ET SYMPTOMES DE LA MALADIE

La pénétration du champignon se fait aussi bien au niveau des racines, du colécoptile que du mésocotyle.

La sensibilité optimum se situe vers le stade 3 feuilles, mais elle se maintient jusqu'au stade 7-8 feuilles.

Après pénétration, ce champignon devient vasculaire et passe inaperçu. Sa présence se manifeste sur les inflorescences dès leur apparition et sur l'épi.

On constate, aussi bien en 1983 qu'en 1984, que la période semis-stade 8 f s'est déroulée dans une période assez peu humide. La période de contamination peut donc se réaliser avec une humidité relativement faible. Par contre, la dispersion des spores sur le terrain est favorisée par l'excès d'eau. Cela semble confirmer les observations de l'INRA qui signale comme facteurs favorables à l'infection une température du sol comprise entre 16 et 28°c, et une humidité comprise entre 15 et 25 %.

Les symptômes apparaissent nettement sur les organes floraux. Ainsi, les inflorescences sont entièrement ou presque envahies par ce champignon sans qu'une tumeur existe comme dans le cas de l'Ustilago. L'épi des pieds atteints, quand il existe, est rempli d'une masse charbonneuse. Dans 80 % des cas l'épi est avorté sur ces plants atteints. A des stades plus précoces, la plante manifeste un nanisme très caractéristique, avec souvent un jaunissement sur feuilles se présentant sous forme d'une bande longitudinale.

Le suivi de ces deux années permet de faire les observations suivantes :

* toutes les attaques ont été notées sur des parcelles inondables,

* la date du semis est également très importante. Tous les maïs atteints ont été semés très tardivement, à la fin de la première décade de Juin. Le champignon

.../...

doit trouver au delà de cette période, et jusqu'au stade 8 feuilles du maïs, les conditions idéales de son développement,

* il existe une très forte résistance variétale qui représente sans doute un des moyens les plus efficaces de lutter contre Sphacelotheca. Ainsi dans un secteur restreint où l'infestation du sol est très homogène, on constate que des variétés comme Romulus et Atréa sont très touchées, alors que Ferax et Albion ne le sont pas. A BIDACHE, Lion est fortement attaqué. Dans le Gers, la variété Zedea confirme en 1984 la forte sensibilité que l'on avait déjà notée en 1983 ; attaques moyennes sur Eva, Sabrina, Axia, Adonis, Mamouth. En 1983, dans le foyer d'AURENSAN, où était produite la variété Cuzco, on notait une forte attaque sur les femelles (70 à 80 %) alors que les mâles étaient résistants. Dans un essai réalisé cette année par l'organisme producteur, on observe que Cuzco est résistant. La résistance du géniteur mâle semble avoir été transmise à cette variété.

VI - RESULTATS D'ESSAIS DE TRAITEMENTS

1° - Des essais de laboratoire ont été effectués par l'AGPM dès la fin de 1983.

Quatre produits avaient été testés en traitement de semences sur des lots de 100 grains semés en sable stérile, à des doses normales, doubles et quadruples.

Deux produits, le triadimenol (Baytan 15) et à un degré moindre le bitertanol (Baycor 25) ne se sont pas montrés parfaitement sélectifs, même à dose préconisée. Les deux autres, la carboxine et le mélange carboxine + oxynate de cuivre avaient entraîné seulement 2 % de plantules anormales, sur un lot présentant la plus faible vigueur végétative. Ces résultats demandent à être confirmés.

2° - Essais plein champs AGPM printemps 1984 :

Ces essais ont été implantés sur une parcelle infestée en 1983.

a) Traitement en plein au dazomet : réalisé un mois avant le semis sous bâche.

On note 2 à 10 % d'attaque sur la partie traitée et 15 à 30 % sur le témoin non traité. Le prix de revient d'un tel traitement est de 3 millions de centimes à l'hectare (dose 500 kg PC/ha).

Solution non envisageable car trop coûteuse.

.../...

b) Traitement des semences

Produits testés : tebuzate (thiabendazole), fenzalate (fenfuram), Baytan 15 (triadimenol), V-4-X (carboxine), baycor 25 (bitertanol).

Ces produits n'apportent aucune amélioration par rapport au témoin dans lequel on note 30 à 40 % d'attaque.

c) Traitements foliaires

Ces traitements ont été appliqués sur des maïs de 5 à 7 feuilles.

Produits utilisés : carboxine, tebuzate, benomyl.

Dans ces parcelles, on note des attaques aussi importantes que dans les témoins, soit 30 à 40 %.

d) Sensibilité variétale

Plusieurs lignées et variétés ont été testées par l'INRA et l'AGPM. Il existe une grande sensibilité variétale à cette maladie. Cet aspect mérite d'être particulièrement étudié car il représente un moyen très efficace de lutte contre le Sphacelotheca.

3° - Essai réalisé par un organisme producteur de semences.

Cet essai a été réalisé sur 5 lignées codées A, B, C, D, E. Chaque lignée a subi trois traitements de semences comparés à un témoin non traité (t).

a) - captane 135 g de MA/Ql

b) - mélange captane (65 g) et carboxine (70 g)

c) - mélange captane (130 g) et carboxine (140 g)

% épis atteints	A				B				C				D				E			
	a	b	c	t	a	b	c	t	a	b	c	t	a	b	c	t	a	b	c	t
	36,7	25	20,8	43,3	13,6	8,7	4,5	21,7	14,7	15,7	12,7	18	8,9	4,7	2,4	7,5	2,1	1,5	0,8	6,7

A la dose normale d'utilisation, le captane semble présenter dans cet essai un intérêt.

.../...

L'utilisation de la carboxine mérite un examen plus approfondi car des symptômes de phytotoxicité apparaissent avec ce produit.

Cet essai d'un organisme professionnel mérite également d'être confirmé.

VII - ORGANISATION DE LA PROSPECTION EN 1984

Deux réunions à BORDEAUX et TOULOUSE, en Juin et Juillet 1984, réunissant le SPV, le SOC, l'AGPM, l'INRA et la FNPSMS avaient pour but de mettre au point la répartition des tâches au niveau de la surveillance des maïs consommation, semences et doux.

le SOC, qui contrôle régulièrement les îlots de maïs semences, était chargé d'aviser le SPV de la présence de Sphacelotheca dans ces productions de semences, avec envoi d'échantillon au GRISP de BORDEAUX.

L'AGPM par l'intermédiaire de ses chefs de secteurs, ayant reçu une documentation détaillée sur ce charbon, devait établir une cartographie dans les maïs consommation.

Le SPV, en collaboration avec les organismes producteurs de maïs doux, se chargeait de la prospection dans ces zones de production.

Un jeu de diapos était expédié dans chaque Circonscription, pour information, accompagné d'une fiche parcellaire (modèle joint) afin de transmettre une information complète. Les Circonscriptions de Champagne-Ardennes, Bourgogne, Nord-Pas-de-Calais, Languedoc, Normandie ont répondu pour indiquer l'absence de ce champignon. Les Circonscriptions Aquitaine, Midi-Pyrénées et Poitou-Charentes ont détecté la présence de Sphacelotheca.

L'absence de réponse pour les autres Circonscriptions doit signifier que cette maladie n'a pas été observée.

Le SOC n'a communiqué des informations qu'en Midi-Pyrénées, ailleurs il est permis de supposer qu'il n'a rien décelé.

L'AGPM n'a rien signalé, ce qui signifie sans doute qu'aucun nouveau foyer n'a été découvert par cet organisme.

VIII - METHODE D'ANALYSE - DETECTION DU CHARBON

a) Contrôle importation :

Une constatation s'impose depuis deux ans que ce champignon se manifeste d'une façon aussi grave dans certains secteurs et pour certains organismes : les semences proviennent des U.S.A. Ce fut le cas en 1983 sur les maïs doux variété Jubilé à GUICHE, et en 1984 avec la variété Zedea en production de semences dans le Gers.

S'il est permis de circonscrire la maladie dans les îlots de semences bien délimités (coût de la destruction à AURENSAN en 1983 pour l'organisme producteur : 1 million de francs !), le problème de la propagation dans les maïs consommation, par la culture de maïs doux en des lieux différents d'une année à l'autre, posera le problème de la contamination des terrains à moyen terme.

Le problème du contrôle de l'état sanitaire des maïs semences importés devient nécessaire, en particulier pour certains pays où la maladie est présente (Canada, U.S.A., Hongrie, Roumanie) et d'autres qui seront à déterminer.

b) Méthode d'analyse :

Les spores de l'Ustilago et du Sphacelotheca sont différents et on peut les distinguer par un examen visuel (Cf. INRA - M. CHAMPION).

La méthode canadienne qui sert de référence actuellement semble plutôt lourde et assez critiquable. Un travail en commun a été décidé entre le Laboratoire de l'AGPM, le GRISP de BORDEAUX et le Laboratoire du SPV de TOULOUSE.

Pour le GRISP de BORDEAUX, deux problèmes rendent très difficile l'exploitation de l'analyse, en suivant la méthode canadienne :

* pour un maïs "tout-venant" présentant des grains cassés, la libération d'une grosse quantité d'amidon, en utilisant un mouillant le Tween 20, rend opaque l'observation en présence d'acide lactique ;

* pour des maïs "standard", c'est-à-dire traités, les cristaux des substances servant au traitement des semences gênent l'observation.

Des techniques simplifiées faisant appel à des centrifugations moins poussées ont été testées, mais sans résultats.

.../...

Le GRISP regrette de ne pas avoir pu disposer des semences non traitées utilisées par l'AGPM. Est regrettable également la réunion inter-labo qui avait été prévue à PAU au Laboratoire de l'AGPM le 25 Octobre et annulée du fait de la grève de la Fonction Publique.

<u>Le Laboratoire de TOULOUSE</u> a tenté d'adapter à l'échelle d'un laboratoire de niveau I la méthode de l'AGPM, qui`elle-même était une simplification de la méthode canadienne. En particulier, dans cette technique simplifiée, la centrifugation est supprimée sans que la précision en soit diminuée.

Elle a été testée sur 7 échantillons de grains de maïs de 15 g contaminés par 7 solutions de spores de Sphacelotheca reiliana de concentration différente. Des concentrations de solutions (spores/ml) de 5, 10, 20, 30, 40, 50, 100 ont donné respectivement un nombre de spores détectés (spores/ml) de 3, 6, 9, 15, 33, 39, 47. La méthode apparaît donc suffisamment sensible. Cette technique nécessite pour 15 g de semences de maïs, 12 ml d'alcool et un microscope avec grossissements 100 et 200.

La méthode essaie de préciser également, dans le cas où Ustilago et Sphacelotheca seraient en mélange, le rapport de dilution entre ces deux champignons, qui permettrait encore de les différencier. Celui-ci est très grand puisqu'il se situe dans une proportion de 5 spores de Sphacelotheca pour 1.000 spores d'Ustilago.

M. LAFON estime que cette méthode de détection simplifiée peut être appliquée à titre expérimental afin de la tester dans les différents laboratoires de niveau I des régions concernées par ce problème.

IX - PROPOSITIONS POUR 1985

* Donner les moyens au SPV de réaliser en 1985 une cartographie nationale de cette maladie. L'implantation réelle en est mal connue. Utiliser plus efficacement les réseaux des Groupements de Défense contre les Ennemis des Cultures.

Demander aux organismes professionnels leur collaboration en nous communicant les lieux de culture des maïs doux et maïs semences.

Les contrôles phytosanitaires à l'intérieur du territoire sont une des missions du SPV. La partager avec d'autres risquerait de masquer la réalité du problème, aussi bien dans un sens sous-estimé qu'exagéré, de sorte que la solution à cette question serait difficilement appréciable.

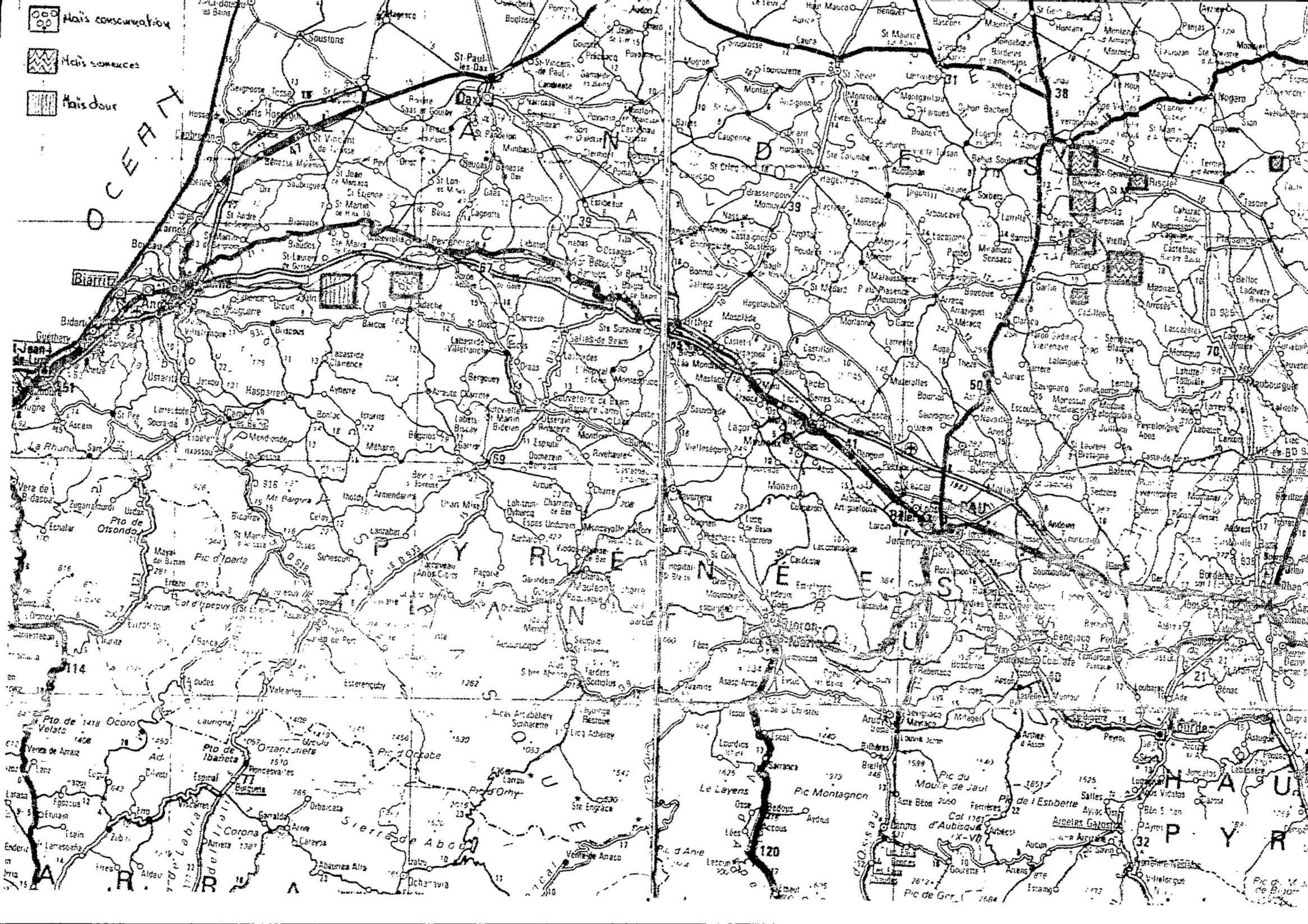
.../...

Un tel travail pourrait être concentré sur un mois, Septembre par exemple.

* Les maïs importés, destinés à être semés, devraient subir des analyses systématiques de laboratoire pour la recherche du Sphacelotheca. C'est une mesure délicate à appliquer mais qui mérite d'être étudiée. Là méthode décrite par M. LAFON doit être testée.

* La réalisation d'essais pour expérimenter des méthodes de lutte chimique pourrait être envisagée par notre Service. Quatre techniques se présentent actuellement et qui méritent d'être vérifiées :

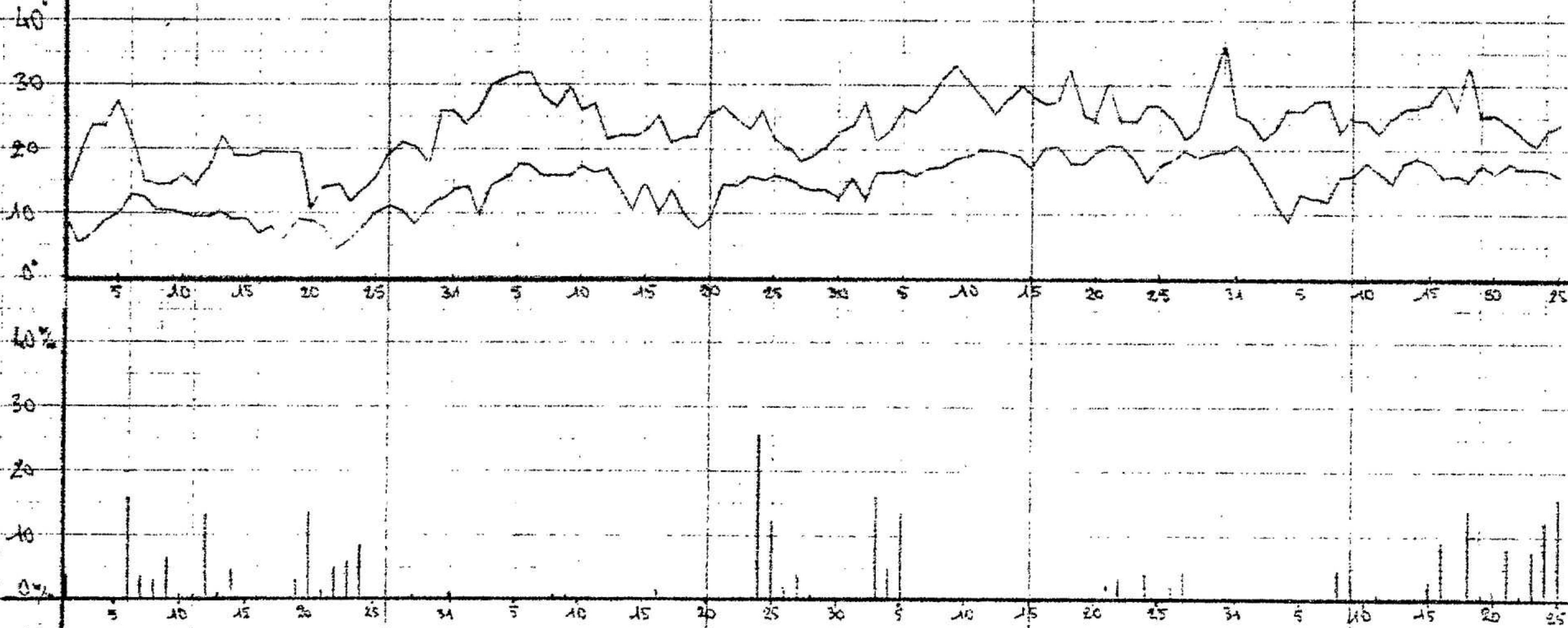
. traitement des semences par enrobage ;
. protection des semis par épandage d'un fongicide (micro-granulé de préférence) dans la raie ;
. traitement foliaire par des systémiques dès le stade 2 feuilles
. protection des semis, complété par un traitement foliaire.



Maïs consommation
Maïs semences
Maïs doux
OCEAN
LANDES
PYRÉNÉES ATLANTIQUES
HAUTES PYRÉNÉES
Biarritz
Dax
St-Paul-les-Dax
St Sever
Orthez
Pau
Lourdes
Oloron
Mauléon
Salies-de-Béarn
Peyrehorade
Bayonne
Hasparren
St-Jean-de-Luz
Soustons
Riscle
Nogaro
Aire
Morlaàs
Lembeye
Navarrenx
Tardets
Sierra de Abodi
Pic d'Orhy
Pic Montagnon
Pic du Midi
Col d'Aubisque
Argelès Gazost

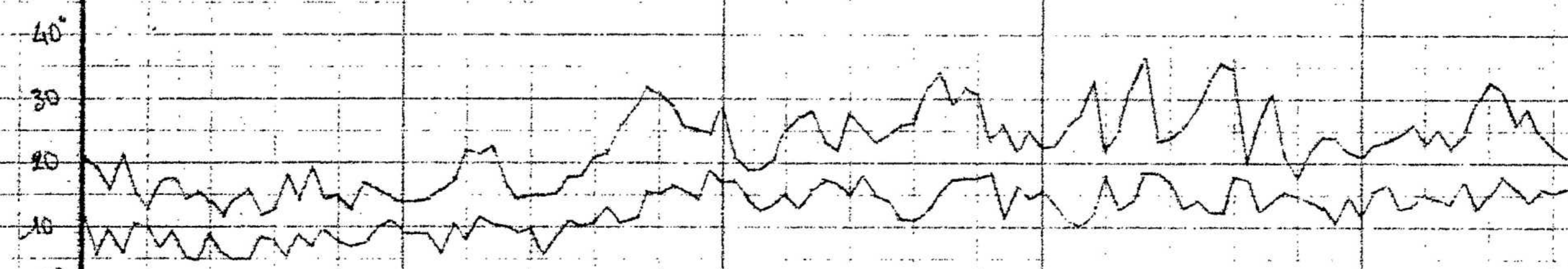
PAU - UZEIN

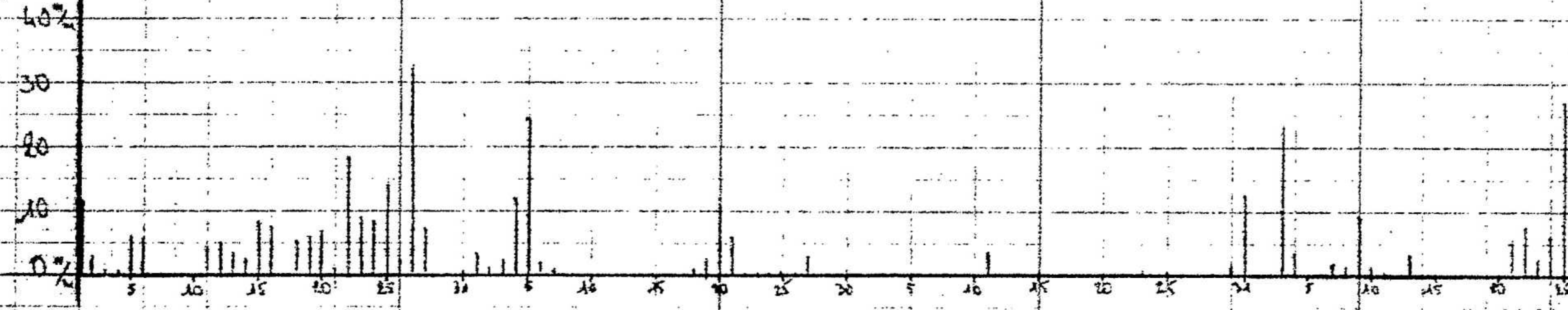
1983



PAU - UZEIN

1984





SERVICE DE LA PROTECTION DES VEGETAUX
Circonscription Aquitaine
Cité Administrative - B.P. 307 - 64015 PAU Cedex - Tél. (59) 02.79.33.

FICHE PARCELLAIRE - Année 1984

S P H A C E L O T H E C A   R E I L I A N A

(charbon des inflorescences)

1° - SITUATION DE LA PARCELLE

Commune - Lieu-dit - Coordonnées sur la carte

2° - TYPE DE MAIS (1)

- *Semence*
- *Consommation*
- *Doux*

3° - VARIETE ET STADE

4° - ORGANES ATTEINTS (2)

- *Panicule*
- *Epi*

5° - NIVEAU D'ATTAQUE

- *% plantes attaquées :*
- *% attaque/ha :*

6° - NOM DE L'AGRICULTEUR ou DE L'ETABLISSEMENT MULTIPLICATEUR ou PRODUCTEUR et ADRESSE

7° - CULTURE IRRIGUEE ou NON IRRIGUEE (1)

8° - PRECEDENT CULTURAL

9° - NATURE DU SOL

10° - DATE DE L'OBSERVATION

(1) *Encadrer la mention concernée*

(2) *Pour les maïs semences, préciser si l'attaque a lieu sur le géniteur mâle ou femelle*